



Express Mail No.: EV 324 919 502 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: Cheol Han Kim

Confirmation No. 2189

Serial No.: 10/750,682

Art Unit: 2857

Filed: December 31, 2003

Examiner: To be assigned

For: METHOD AND APPARATUS FOR
DETERMINING A HEAD POSITION OF
A VEHICLE DRIVER

Attorney Docket No.: 060944-0146
(Formerly 11037-146-999)

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with the above-identified application, Applicant submits the following:

1) Certified copy of Korean Application No. 10-2003-0051907, filed July 28, 2003, to which the above-captioned application claims priority.

Applicant believes that no fee is required for this communication, however, The U.S. Patent and Trademark Office is hereby authorized to charge any required fee to Morgan, Lewis & Bockius LLP Deposit Account No. 50-0310.

Respectfully submitted,



32,797

Date June 15, 2004

Thomas D. Kohler

Morgan, Lewis & Bockius LLP
3300 Hillview Avenue
Palo Alto, CA 94304
(415) 442-1106



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0051907
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 07월 28일
Date of Application JUL 28, 2003

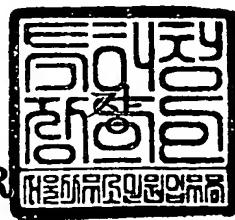
출 원 인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 09 월 03 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0009		
【제출일자】	2003.07.28		
【발명의 명칭】	운전자 머리 위치 측정방법 및 장치		
【발명의 영문명칭】	METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING HEAD POSITION OF VEHICLE DRIVER		
【출원인】			
【명칭】	현대자동차주식회사		
【출원인코드】	1-1998-004567-5		
【대리인】			
【명칭】	유미특허법인		
【대리인코드】	9-2001-100003-6		
【지정된변리사】	오원석		
【포괄위임등록번호】	2001-042007-3		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김철한		
【성명의 영문표기】	KIM, CHEOL HAN		
【주민등록번호】	740209-1030216		
【우편번호】	138-160		
【주소】	서울특별시 송파구 가락동 우성아파트 3동 1303호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	11	면	11,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	15	항	589,000 원
【합계】	629,000 원		

1020030051907

출력 일자: 2003/9/9

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

좌측 후사경(left rear view mirror) 및 우측 후사경(right rear view mirror) 중 하나 이상의 후사경을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정한다. 상기 하나 이상의 후사경의 수직 및 수평 방향 중 하나 이상의 기울어짐 각도를 검출하여, 상기 하나 이상의 기울어짐 각도를 기초로 상기 운전자의 머리 위치의 범위를 산출한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

운전자 머리 위치, 후사경(rear view mirror), 에어백

【명세서】**【발명의 명칭】**

운전자 머리 위치 측정방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING HEAD POSITION OF VEHICLE DRIVER}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정방법 및 장치에서, 운전자 머리의 수평방향의 위치를 결정하는 원리를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정방법 및 장치에서, 운전자 머리의 수직방향의 위치를 결정하는 원리를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정방법을 도시한 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <5> 본 발명은 자동차에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 자동차 운전자의 머리 위치를 측정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <6> 최근 자동차의 안전성(safety) 향상이 중요한 연구과제로 부상하면서, 자동차 운전자의 머리 위치를 파악하는 기술 또한 심도있게 연구되고 있다. 운전자의 머리 위치는, 차량 사고시 에어백의 작동을 제어하는 알고리듬 등에서 중요한 매개변수로 사용되고 있다.

<7> 종래에는, 운전자의 머리 위치를 운전석 전후 위치를 기준으로 산출하였고, 따라서 운전석의 전후 위치를 검출하는 운전석 궤도 위치 센서(seat track position sensor)를 이용하여 이 센서로부터의 신호를 기초로 운전석 위치를 파악하고, 파악된 운전석 위치로부터 운전자의 머리 위치를 어렵짐작하는 것이 고작이었다.

<8> 그런데, 등받이를 젓히는 정도 등에 따라, 및/또는 운전석에 착석하는 자세 등에 따라, 운전석 위치가 같아도 운전자의 머리 위치는 다를 수 있다. 따라서 이러한 종래방법으로는 운전자 머리 위치를 정밀 및/정확하게 측정할 수는 없는 것이었다.

<9> 이보다 정밀성/정확성이 향상될 것이라고 기대되는 새로운 방식으로는, 차량에 카메라를 부착하여 실내 영상을 취득하고, 취득된 실내 영상으로부터 운전자의 머리 위치를 연산하는 것이다. 그런데, 이러한 방식의 구현을 위해서는 스테레오 카메라(stereo camera) 혹은 최소한 2개의 카메라가 구비되어야 하고, 이는 자동차 생산원가를 지나치게 상승시킨다는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 따라서, 본 발명의 목적은 자동차 생산원가에 큰 영향을 미치지 않고도 운전자 머리 위치를 정확/정밀하게 측정하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<11> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 측정방법은, 좌측 후사경(left rear view mirror) 및 우측 후사경(right rear view mirror) 중 하나 이상의 후사경을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정하기 위한 방법이다.

<12> 이러한 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 측정방법은,

- <13> 상기 하나 이상의 후사경의 수직 및 수평 방향 중 하나 이상의 기울어짐 각도를 검출하는 단계; 및
- <14> 상기 하나 이상의 기울어짐 각도를 기초로 상기 운전자의 머리 위치의 범위를 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <15> 보다 바람직하게는, 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 측정방법은,
- <16> 상기 좌측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제1수평각(θ_L)를 검출하는 단계;
- <17> 상기 제1수평각(θ_L)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수평 각도 범위를 결정하는 단계;
- <18> 상기 우측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제2수평각(θ_R)를 검출하는 단계; 및
- <19> 상기 제2수평각(θ_R)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수평 각도 범위를 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <20> 상기 제1수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체쪽으로 $2\theta_L - \Delta\theta_L$ 내지 $2\theta_L + \Delta\theta_L$ 의 범위를 포함하는 것이 바람직하다(단, $\Delta\theta_L$ 은 기 설정된 각도임).
- <21> 또한, 상기 제2수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체쪽으로 $2\theta_R - \Delta\theta_R$ 내지 $2\theta_R + \Delta\theta_R$ 의 범위를 포함하는 것이 바람직하다(단, $\Delta\theta_R$ 은 기 설정된 각도임).
- <22> 더욱 바람직하게는, 후사경의 중앙으로부터 차체까지의 수평거리를 r , 후사경의 중앙으로부터 차체 후미까지의 수평거리를 l 이라 할 때, 상기 $\Delta\theta_R$ 은 $\Delta\theta_R = \tan^{-1}(r/l)$ 을 만족하고, 상기 $\Delta\theta_L$ 은 $\Delta\theta_L = \tan^{-1}(r/l)$ 을 만족한다.
- <23> 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 측정방법에는,
- <24> 상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 단계;

<25> 상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위를 결정하는 단계;

<26> 상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 단계; 및

<27> 상기 제2수직각(ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위를 결정하는 단계;가 더 포함되는 것이 바람직하다.

<28> 더욱 바람직하게는, 기설정된 각도($\Delta\phi_{L1}$, $\Delta\phi_{L2}$, $\Delta\phi_{R1}$, 및 $\Delta\phi_{R2}$)에 관하여, 상기 제1수직각도 범위는, 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함하고, 제2수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함한다.

<29> 또한, 본 발명에 의한 운전자의 머리 위치 측정방법은, 수평각도범위를 설정하지 아니하고도,

<30> 상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 단계;

<31> 상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위를 결정하는 단계;

<32> 상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 단계; 및

<33> 상기 제2수직각(ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위를 결정하는 단계;를 포함하는 것으로 할 수 있다.

<34> 이 때, 기설정된 각도($\Delta\phi_{L1}$, $\Delta\phi_{L2}$, $\Delta\phi_{R1}$, 및 $\Delta\phi_{R2}$)에 관하여, 상기 제1수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함하고, 제2수직각

도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함하는 것 이 더욱 바람직함은 전술한 바와 같다.

- <35> 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 측정장치는, 좌측 후사경(left rear view mirror) 및 우측 후사경(right rear view mirror)을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정하기 위한 장치이다.
- <36> 이러한 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 측정장치는,
- <37> 상기 좌측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제1수평각(θ_L)를 검출하는 제1수평각 검출기;
- <38> 상기 우측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제2수평각(θ_R)를 검출하는 제2수평각 검출기; 및
- <39> 상기 제1,2수평각 검출기에서 검출된 상기 제1,2수평각(θ_L, θ_R)를 기초로 상기 운전자의 머리 위치를 계산하는 전자제어유닛을 포함하되,
- <40> 상기 전자제어유닛은,
- <41> 상기 좌측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제1수평각(θ_L)를 검출하는 단계;
- <42> 상기 제1수평각(θ_L)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수평각도 범위를 결정하는 단계;
- <43> 상기 우측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제2수평각(θ_R)를 검출하는 단계;
- <44> 상기 제2수평각(θ_R)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수평각도 범위를 결정하는 단계;를 수행하는 것을 특징으로 한다.

<45> 상기 제1수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체쪽으로 $2\theta_L - \Delta\theta_L$ 내지 $2\theta_L + \Delta\theta_L$ 의 범위를 포함하는 것이 바람직하다(단, $\Delta\theta_R$ 은 기 설정된 각도임).

<46> 또한, 상기 제2수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체쪽으로 $2\theta_R - \Delta\theta_R$ 내지 $2\theta_R + \Delta\theta_R$ 의 범위를 포함하는 것이 바람직하다(단, $\Delta\theta_L$ 은 기 설정된 각도임).

<47> 더욱 바람직하게는, 후사경의 중앙으로부터 차체까지의 수평거리를 r , 후사경의 중앙으로부터 차체 후미까지의 수평거리를 l 이라 할 때, 상기 $\Delta\theta_R$ 은 $\Delta\theta_R = \tan^{-1}(r/l)$ 을 만족하고, 상기 $\Delta\theta_L$ 은 $\Delta\theta_L = \tan^{-1}(r/l)$ 을 만족한다.

<48> 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 검출 장치에는,

<49> 상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 제1수직각 검출기; 및

<50> 상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 제2수직각 검출기;가 더 포함되어,

<51> 이 때, 상기 전자제어유닛은,

<52> 상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 단계;

<53> 상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위를 결정하는 단계;

<54> 상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 단계; 및

<55> 상기 제2수직각(ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위를 결정하는 단계;를 더 수행하는 것이 바람직하다.

<56> 더욱 바람직하게는, 기설정된 각도($\Delta\phi_{L1}$, $\Delta\phi_{L2}$, $\Delta\phi_{R1}$, 및 $\Delta\phi_{R2}$)에 관하여, 상기 제1수직각도 범위는, 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함하고, 제2수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함한다.

<57> 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 검출장치는, 수평방향의 운전자 머리 위치 범위를 정함이 없이도 수직방향만의 운전자 머리 위치 범위를 정할 수 있다.

<58> 이러한 본 발명에 의한 운전자 머리 위치 검출장치는,

<59> 상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 제1수직각 검출기;

<60> 상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 제2수직각 검출기; 및

<61> 상기 제1,2수직각 검출기에서 검출된 상기 제1,2수직각(ϕ_L , ϕ_R)를 기초로 상기 운전자의 머리 위치를 계산하는 전자제어유닛을 포함하되,

<62> 상기 전자제어유닛은,

<63> 상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 단계;

<64> 상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위를 결정하는 단계;

<65> 상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 단계; 및

<66> 상기 제2수직각(ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위를 결정하는 단계;를 수행하는 것을 특징으로 한다.

<67> 기설정된 각도($\Delta\phi_{L1}$, $\Delta\phi_{L2}$, $\Delta\phi_{R1}$, 및 $\Delta\phi_{R2}$)에 관하여, 상기 제1수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함하고, 제2수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함하는 것이 더욱 바람직함은 전술한 바와 같다.

<68> 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.

<69> 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정장치의 블록도이다.

<70> 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정장치는, 좌측 후사경(210)(도 2 및 도 3 참조)(left rear view mirror) 및 우측 후사경(220)(도 2 및 도 3 참조)(right rear view mirror)을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정하기 위한 장치이다.

<71> 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정장치는, 도 1에 도시된 바와 같이,

<72> 상기 좌측 후사경(210)의 수평방향 기울어짐 각도인 제1수평각(θ_L)(first horizontal angle)를 검출하는 제1수평각 검출기(110);

<73> 상기 좌측 후사경(210)의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)(first vertical angle)을 검출하는 제1수직각 검출기(120);

<74> 상기 우측 후사경(220)의 수평방향 기울어짐 각도인 제2수평각(θ_R)(second horizontal angle)를 검출하는 제2수평각 검출기(130);

<75> 상기 우측 후사경(220)의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)(second vertical angle)을 검출하는 제2수직각 검출기(140); 및

<76> 상기 제1,2수평각 검출기(110, 130)에서 검출된 상기 제1,2수평각(θ_L , θ_R), 그리고 상기 제1,2수직각 검출기(120, 140)에서 검출된 상기 제1,2수직각(ϕ_L , ϕ_R)를 기초로 운전자의 머리 위치를 계산하는 전자제어유닛(150)을 포함한다.

<77> 상기 제1,2수평각 검출기(110, 130) 및 상기 제1,2수직각 검출기(120, 140)는 통합형 메모리 시트 시스템(Integrated Memory Seat system; IMS)에서 이미 당업계에 알려지고 사용되고 있는 바, 당업자에게 자명하다.

<78> 따라서, 이러한 제1,2수평각 검출기(110, 130) 및 상기 제1,2수직각 검출기(120, 140)는 통합형 메모리 시트 시스템(Integrated Memory Seat system; IMS)을 갖추게 되는 자동차에 있어서는 별도의 추가부품 없이 본 발명의 실시예의 운전자 머리 위치 측정방법/장치가 구현될 수 있게 된다.

<79> 상기 제1수평각 검출기(110) 및 상기 제1수직각 검출기(120)는 하나의 단위체로 상기 좌측 후사경(210)에 장착되는 것으로 할 수 있다. 또한, 상기 제2수평각 검출기(130) 및 상기 제2수직각 검출기(140)는 하나의 단위체로 상기 우측 후사경(220)에 장착되는 것으로 할 수 있다.

<80> 상기 전자제어유닛(150)은, 설정된 프로그램에 의해 동작하는 하나 이상의 마이크로프로세서로 구현될 수 있으며, 상기 설정된 프로그램은 후술하는 본 발명의 실시예의 운전자 머리 위치 측정방법의 각 단계를 수행하기 위한 일련의 명령으로 할 수 있다.

<81> 본 발명의 실시예의 운전자 머리 위치 측정방법을 설명하기에 앞서, 이하에서는 본 발명의 실시예에 따라 상기 제1,2수평각 검출기(110, 130) 및 상기 제1,2수직각 검출기

(120, 140)의 검출 값들을 이용해 운전자 머리 위치를 산출하게 되는 원리를 먼저 설명 한다.

<82> 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정방법 및 장치에서, 운전자 머리의 수평방향의 위치를 결정하는 원리를 도시한 도면이다.

<83> 도 2를 참조로, 좌측 후사경(210)의 수평방향 기울어짐 각도에 의한 운전자 머리 위치 판단 원리에 관해 먼저 설명한다.

<84> 도 2의 좌측에 표시된 바와 같이, 차체 좌표계(vehicle body coordinate)는, 그 x-축(x_v)은 좌측 후사경의 중심으로부터 차량의 정 후방 방향으로 설정되고, 그 y-축(y_v)은 좌측 후사경의 중심으로부터 차체 방향으로 설정된다. 이는 설명의 편의를 위하여 설정한 차체 좌표계의 일 예일 뿐으로, 다른 방향으로 그 x-축 및 y-축을 설정하여도 무방하다.

<85> 그리고, 거울 좌표계(mirror coordinate)는, 그 x-축(x_M)은 좌측 후사경의 중심에서 차체 쪽으로 수직한 방향으로 설정되고, 그 y-축(y_M)은 좌측 후사경의 중심에서 차체 쪽으로 상기 좌측 후사경에 평행한 방향으로 설정된다. 이는 설명의 편의를 위하여 설정한 거울 좌표계의 일 예일 뿐으로, 다른 방향으로 그 x-축 및 y-축을 설정하여도 무방하다.

<86> 도 2에서, 점선은 운전자의 주시선(viewing line)을 도시한 것이다.

<87> 운전자는 운전석에 착석한 상태에서, 머리만 돌려서 시야가 확보되는 상태로 세팅하게 된다. 따라서, 대개 후사경에는 차체가 살짝 보이도록 세팅된다. 이러한 상태에서 운전

자의 주시선(①)은 차량 정 후방 방향(즉, x_v 방향)에서 차체 쪽으로 기설정된 각도($\Delta\theta_L$) 기울어져 형성된다.

<88> 반대로, 차체에서 멀어지는 방향으로의 주시선(②)은 차량 정후방 방향(즉, x_v 방향)에서 차체 반대 방향으로 상기 기설정된 각도($\Delta\theta_L$) 기울어져 형성되는 것을 둘 수 있다.

<89> 상기 기설정된 각도($\Delta\theta_L$)는 좌측 후사경(210) 및 차체(200)의 제원에 따라 결정되는 각도이다. 이를 보다 구체적으로 설명하면, 도 2에서 후사경의 중앙으로부터 차체까지의 수평거리를 r 이라 하고, 후사경의 중앙으로부터 차체 후미까지의 수평거리를 l 이라 할 때, $\Delta\theta_L = \tan^{-1}(r/l)$ 의 관계식이 만족된다.

<90> 이러한 좌측 후사경(210)시야는 아래와 같이 운전자의 머리 위치로 환산할 수 있다.

<91> 주시선(①)을 반사각으로 하는 입사각을 가지는 운전자의 주시선(③)의 차체 좌표계에 대한 각도는, 상기 좌측 후사경(210)의 수평방향 기울어짐 각도(θ_L)와 주시선(①)의 차체 좌표계에 대하여 기울어진 각도($\Delta\theta_L$)로부터 계산될 수 있다. 보다 구체적으로, 주시선(③)이 차량 정 후방 방향(즉, x_v 방향)에서 차체 쪽으로 기울어진 각도는 $2\theta_L - \Delta\theta_L$ (즉, $2(\theta_L - \Delta\theta_L) + \Delta\theta_L$)로 계산된다.

<92> 주시선(②)을 반사각으로 하는 입사각을 가지는 운전자의 주시선(④)의 차체 좌표계에 대한 각도는, 상기 좌측 후사경(210)의 수평방향 기울어짐 각도(θ_L)와 주시선(②)의 차체 좌표계에 대하여 기울어진 각도($\Delta\theta_L$)로부터 계산될 수 있다. 보다 구체적으로, 주시선(④)이 차량 정 후방 방향(즉, x_v 방향)에서 차체 쪽으로 기울어진 각도는 ($2(\theta_L + \Delta\theta_L) - \Delta\theta_L$)로 계산된다.

<93> 따라서, 좌측 후사경(210)의 수평방향 기울어짐 각도(θ_L) 및 상기 기설정된 각도($\Delta\theta_L$)에 의하여, 운전자의 머리 위치는, 좌측 후사경(210)에 관하여는 차체 후방 방향으로부터 차체(200) 쪽으로 $2\theta_L - \Delta\theta_L$ 내지 $2\theta_L + \Delta\theta_L$ 의 범위에 속함을 알 수 있다.

<94> $\Delta\theta_L = \tan^{-1}(r/l)$ 의 관계식을 이용하면, 이러한 범위는, $2\theta_L - \tan^{-1}(r/l)$ 내지 $2\theta_L + \tan^{-1}(r/l)$ 의 범위로 표현될 수 있다.

<95> 우측 후사경(220)에 관하여도 마찬가지 원리가 적용된다. 따라서, 우측 후사경(220)의 수평방향 기울어짐 각도(θ_R) 및 기설정된 각도($\Delta\theta_R$)에 의하여, 운전자의 머리 위치는, 우측 후사경(220)에 관해 차체 후방 방향으로부터 차체(200) 쪽으로 $2\theta_R - \Delta\theta_R$ 내지 $2\theta_R + \Delta\theta_R$ 의 범위에 속하게 된다.

<96> 우측 후사경에 관하여 $\Delta\theta_R = \tan^{-1}(r/l)$ 의 관계식이 성립되고, 이 관계식을 이용하면, 이러한 범위는, $2\theta_R - \tan^{-1}(r/l)$ 내지 $2\theta_R + \tan^{-1}(r/l)$ 의 범위로 표현될 수 있다.

<97> 따라서, 좌측 후사경(210) 및 우측 후사경(220)에 관한 상기 원리를 종합하면, 운전자의 수평방향의 머리 위치는, 좌측 후사경에 관해 차체 후방 방향으로부터 차체(200) 쪽으로 $2\theta_L - \Delta\theta_L$ 내지 $2\theta_L + \Delta\theta_L$ 의 범위를 포함하는 범위에 있고, 또한, 우측 후사경에 관해 차체 후방 방향으로부터 차체(200) 쪽으로 $2\theta_R - \Delta\theta_R$ 내지 $2\theta_R + \Delta\theta_R$ 의 범위를 포함하는 범위에 있는 것으로 둘 수 있다.

<98> 따라서, 수평방향으로는, 도 2에서 사선으로 표시한 사각형의 범위를 포함하는 범위 내에 운전자의 머리가 위치된 것으로 해석될 수 있는 것이다.

<99> 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 검출 방법 및 장치에서, 운전자 머리의 수직방향의 위치를 결정하는 원리를 도시한 도면으로서, 좌측 후사경(210)에 관해 도시한 도면이다.

<100> 도 3을 참조로, 좌측 후사경(210)의 수직방향 기울어짐 각도에 의한 운전자 머리 위치 판단 원리에 관해 이하 설명한다.

<101> 도 3에서는, 운전자가 좌측 후사경(210)을 통해 후방 상단을 볼 때 운전자의 주시선이 후사경의 법선과 이루는 각도를 $\Delta\phi_{L1}$, 운전자가 좌측 후사경(210)을 통해 후방 하단을 볼 때 운전자의 주시선이 후사경의 법선과 이루는 각도를 $\Delta\phi_{L2}$ 로 표시하였다.

<102> 그런데, 좌측 후사경(210)의 법선은 차량 정 후방 방향(즉, x_v 방향)으로부터 위쪽으로 ϕ_L 만큼 기울어져 있다.

<103> 따라서, 운전자가 좌측 후사경(210)을 통해 후방 상단을 볼 때 운전자의 주시선은 차체 정 후방 방향으로부터 위쪽으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 만큼 기울어지게 된다. 마찬가지로, 운전자가 좌측 후사경(210)을 통해 후방 하단을 볼 때 운전자의 주시선은 차체 정 후방 방향으로부터 위쪽으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 만큼 기울어지게 된다.

<104> 따라서, 이와 같은 주시선의 범위로부터, 좌측 후사경(210)에 대한 운전자의 수직방향의 머리 위치를 환산할 수 있게 되고, 이러한 수직방향의 머리 위치는, 좌측 후사경(210)으로부터 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위에 있는 것으로 이해될 수 있다.

<105> 그런데, $\Delta\phi_{L1}$ 및 $\Delta\phi_{L2}$ 의 값을 설정해 둔 경우에, 좌측 후사경(210)의 수직방향 기울어짐 각도(ϕ_L)를 검출함으로써, 운전자의 수직방향 머리 위치의 범위를 알 수 있게 된다.

이러한 설정각도들($\Delta\phi_{L1}, \Delta\phi_{L2}$)은 다양한 운전자들에 대한 데이터수집 및 수집된 데이터의 통계 처리를 통해 바람직한 값으로 자명하게 설정될 수 있다.

- <106> 우측 후사경(220)에 관해서도, 좌측 후사경(210)에 관해 전술한 바와 마찬가지의 원리가 적용될 수 있다.
- <107> 따라서, 우측 후사경(220)의 법선이 차량 정 후방 방향(즉, x_v 방향)으로부터 위쪽으로 기울어진 각도를 ϕ_R 이라고 하면, 운전자의 수직방향의 머리 위치는, 우측 후사경(220)으로부터 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위에 있는 것으로 이해될 수 있다.
- <108> $\Delta\phi_{R1}$ 및 $\Delta\phi_{R2}$ 의 값을 설정해 둔 경우에, 우측 후사경(220)의 수직방향 기울어짐 각도(ϕ_R)를 검출함으로써, 운전자의 수직방향 머리 위치의 범위를 알 수 있게 된다. 이러한 설정각도들($\Delta\phi_{R1}, \Delta\phi_{R2}$)은 다양한 운전자들에 대한 데이터수집 및 수집된 데이터의 통계 처리를 통해 바람직한 값으로 자명하게 설정될 수 있다.
- <109> 이하, 이와 같은 원리를 이용하여, 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정방법에 관해 상세히 설명한다.
- <110> 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 운전자 머리 위치 측정방법을 도시한 흐름도이다.
- <111> 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 전자제어유닛(150)은 먼저, 상기 좌측 후사경(210)의 수평방향 기울어짐 각도인 제1수평각(θ_L)를 검출한다(S410).
- <112> 이에 따라 상기 전자제어유닛(150)은, 상기 제1수평각(θ_L)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수평각도 범위(first horizontal angular range)를 결정한다(S415). 상기 단계(S415)에서 상기 제1수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체 쪽으로 $2\theta_L - \tan^{-1}(r/l)$ 내지 $2\theta_L + \tan^{-1}(r/l)$ 의 범위를 포함하도록 결정된다. 여

기서, r 은 후사경의 중앙으로부터 차체까지의 수평거리이고, l 은 후사경의 중앙으로부터 차체 후미까지의 수평거리이다.

- <113> 또한, 상기 전자제어유닛(150)은 상기 우측 후사경(220)의 수평방향 기울어짐 각도인 제2수평각(θ_R)를 검출한다(S420).
- <114> 이에 따라 상기 전자제어유닛(150)은, 상기 제2수평각(θ_R)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수평각도 범위(second horizontal angular range)를 결정한다(S425). 상기 단계(S425)에서 상기 제2수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체 쪽으로 $2\theta_R - \tan^{-1}(r/l)$ 내지 $2\theta_R + \tan^{-1}(r/l)$ 의 범위를 포함하도록 결정된다.
- <115> 또한, 상기 전자제어유닛(150)은, 상기 좌측 후사경(210)의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출한다(S430).
- <116> 이에 따라 상기 전자제어유닛(150)은, 상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위(first vertical angular range)를 결정한다(S435). 상기 단계(S435)에서 상기 제1수직각도 범위는, 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함한다. 여기서, $\Delta\phi_{L1}$ 및 $\Delta\phi_{L2}$ 는 기설정된 각도이다.
- <117> 그리고, 상기 우측 후사경(220)의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출한다(S440).
- <118> 이에 따라 상기 전자제어유닛(150)은, 상기 제2수직각(

ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위 (second vertical angular range)를 결정한다(S445). 상기 단계(S445)에서 상기 제2수직각도 범위는, 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함한다. 여기서, $\Delta\phi_{R1}$ 및 $\Delta\phi_{R2}$ 는 기설정된 각도이다.

<119> 이와 같이, 제1,2수평각도 범위, 제1,2수직각도 범위를 결정함으로써, 상기 전자제어유닛(150)은, 운전자의 머리 위치가 상기 제1,2수평각도 범위 내에 그리고 상기 제1,2수직각도 범위 내에 있는 것으로 판단하게 된다(S450).

<120> 이상으로 본 발명에 관한 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

【발명의 효과】

<121> 본 발명의 실시예에 의하면, 카메라 등 고가의 부대장비 없이도 통상적으로 통합형 메모리 시트 시스템에서 채용되는 장치만을 이용하여 운전자의 머리 위치를 정확/정밀하게 측정할 수 있다. 따라서, 운전자의 머리 위치를 기초로 작동하게 되는 지능형 에어백 등과 같은 응용장비에서 보다 효과적인 작동에 기여하게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

좌측 후사경(left rear view mirror) 및 우측 후사경(right rear view mirror) 중 하나 이상의 후사경을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정하기 위한 방법으로서, 상기 하나 이상의 후사경의 수직 및 수평방향 중 하나 이상의 기울어짐 각도를 검출하는 단계; 및

상기 하나 이상의 기울어짐 각도를 기초로 상기 운전자의 머리 위치의 범위를 산출하는 단계를 포함하는 운전자 머리 위치 측정방법.

【청구항 2】

좌측 후사경(left rear view mirror) 및 우측 후사경(right rear view mirror)을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정하기 위한 방법으로서,

상기 좌측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제1수평각(θ_L)를 검출하는 단계; 상기 제1수평각(θ_L)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수평각도 범위를 결정하는 단계;

상기 우측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제2수평각(θ_R)를 검출하는 단계; 및 상기 제2수평각(θ_R)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수평각도 범위를 결정하는 단계;를 포함하는 운전자 머리 위치 측정방법.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 제1수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체쪽으로 $2\theta_L - \Delta\theta_L$ 내지

$2\theta_L + \Delta\theta_L$ 의 범위를 포함하고(단, $\Delta\theta_L$ 은 기설정된 각도임);

상기 제2수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체쪽으로 $2\theta_R - \Delta\theta_R$ 내지

$2\theta_R + \Delta\theta_R$ 의 범위를 포함하는(단, $\Delta\theta_R$ 은 기설정된 각도임) 것을 특징으로 하는 운전자

머리 위치 측정방법.

【청구항 4】

제3항에서,

상기 $\Delta\theta_R$ 은 $\Delta\theta_R = \tan^{-1}(r/l)$ 을 만족하고,

상기 $\Delta\theta_L$ 은 $\Delta\theta_L = \tan^{-1}(r/l)$ 을 만족하는 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정방법.

(단, r 은 후사경의 중앙으로부터 차체까지의 수평거리, l 은 후사경의 중앙으로부터 차체 후미까지의 수평거리)

【청구항 5】

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에서,

상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 단계;

상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위를 결정하는 단계;

상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 단계; 및

상기 제2수직각(ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위를 결정하는 단계;를 더 포함하는 운전자 머리 위치 측정방법.

【청구항 6】

제5항에서,

기 설정된 각도($\Delta\phi_{L1}$, $\Delta\phi_{L2}$, $\Delta\phi_{R1}$, 및 $\Delta\phi_{R2}$)에 관하여,

상기 제1수직각도 범위는, 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함하고, 제2수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함하는 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정방법.

【청구항 7】

좌측 후사경(left rear view mirror) 및 우측 후사경(right rear view mirror)을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정하기 위한 방법으로서,

상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 단계;

상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위를 결정하는 단계;

상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 단계; 및

상기 제2수직각(ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위를 결정하는 단계;를 포함하는 운전자 머리 위치 측정방법.

【청구항 8】

제7항에서,

기 설정된 각도($\Delta\phi_{L1}$, $\Delta\phi_{L2}$, $\Delta\phi_{R1}$, 및 $\Delta\phi_{R2}$)에 관하여,

상기 제1수직각도 범위는, 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함하고, 제2수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함하는 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정방법.

【청구항 9】

좌측 후사경(left rear view mirror) 및 우측 후사경(right rear view mirror)을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정하기 위한 장치로서,

상기 좌측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제1수평각(θ_L)를 검출하는 제1수평각 검출기;

상기 우측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제2수평각(θ_R)를 검출하는 제2수평각 검출기; 및

상기 제1,2수평각 검출기에서 검출된 상기 제1,2수평각(θ_L , θ_R)를 기초로 상기 운전자의 머리 위치를 계산하는 전자제어유닛을 포함하되,

상기 전자제어유닛은,

상기 좌측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제1수평각(θ_L)를 검출하는 단계;

상기 제1수평각(θ_L)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수평각도 범위를 결정하는 단계;

상기 우측 후사경의 수평방향 기울어짐 각도인 제2수평각(θ_R)를 검출하는 단계;

상기 제2수평각(θ_R)을 기초로 운전자 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수평각도 범위를 결정하는 단계;를 수행하는 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정장치.

【청구항 10】

제9항에서,

상기 제1수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체쪽으로 $2\theta_L - \Delta\theta_L$ 내지 $2\theta_L + \Delta\theta_L$ 의 범위를 포함하고(단, $\Delta\theta_R$ 은 기 설정된 각도임);

상기 제2수평각도 범위는, 차체 후방 방향으로부터 차체쪽으로 $2\theta_R - \Delta\theta_R$ 내지 $2\theta_R + \Delta\theta_R$ 의 범위를 포함하는(단, $\Delta\theta_L$ 은 기 설정된 각도임) 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정장치.

【청구항 11】

제10항에서,

상기 $\Delta\theta_R$ 은 $\Delta\theta_R = \tan^{-1}(r/l)$ 을 만족하고,

상기 $\Delta\theta_L$ 은 $\Delta\theta_L = \tan^{-1}(r/l)$ 을 만족하는 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정장치.

(단, r 은 후사경의 중앙으로부터 차체까지의 수평거리, l 은 후사경의 중앙으로부터 차체 후미까지의 수평거리)

【청구항 12】

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에서,

상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 제1수직각 검출기; 및

상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 제2수직각 검출기;를 더 포함하고,

상기 전자제어유닛은,

상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 단계;

상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위를 결정하는 단계;

상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 단계; 및

상기 제2수직각(ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위를 결정하는 단계;를 더 수행하는 운전자 머리 위치 측정장치.

【청구항 13】

제12항에서,

기 설정된 각도($\Delta\phi_{L1}$, $\Delta\phi_{L2}$, $\Delta\phi_{R1}$, 및 $\Delta\phi_{R2}$)에 관하여,

상기 제1수직각도 범위는, 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함하고, 제2수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함하는 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정장치.

【청구항 14】

좌측 후사경(left rear view mirror) 및 우측 후사경(right rear view mirror)을 구비한 자동차의 운전자의 머리 위치를 측정하기 위한 장치로서,

상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 제1수직각 검출기;

상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각()을 검출하는 제2수직각 검출기; 및

상기 제1,2수직각 검출기에서 검출된 상기 제1,2수직각(ϕ_L , ϕ_R)를 기초로 상기 운전자의 머리 위치를 계산하는 전자제어유닛을 포함하되,

상기 전자제어유닛은,

상기 좌측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제1수직각(ϕ_L)을 검출하는 단계;

상기 제1수직각(ϕ_L)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 좌측 후사경으로부터의 제1수직각도 범위를 결정하는 단계;

상기 우측 후사경의 수직방향 기울어짐 각도인 제2수직각(ϕ_R)을 검출하는 단계; 및

상기 제2수직각(ϕ_R)을 기초로 운전자의 머리 위치의 상기 우측 후사경으로부터의 제2수직각도 범위를 결정하는 단계;를 수행하는 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정장치.

【청구항 15】

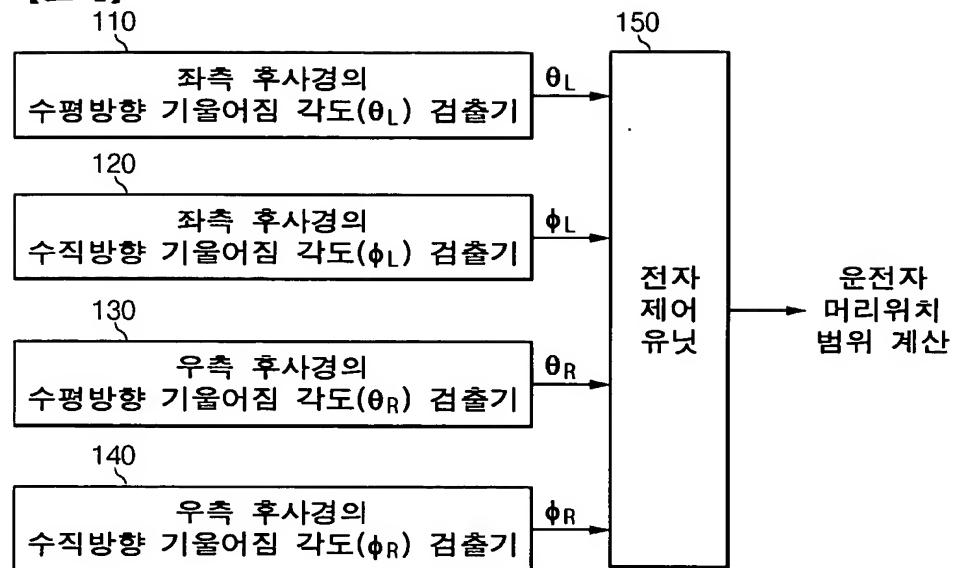
제14항에서,

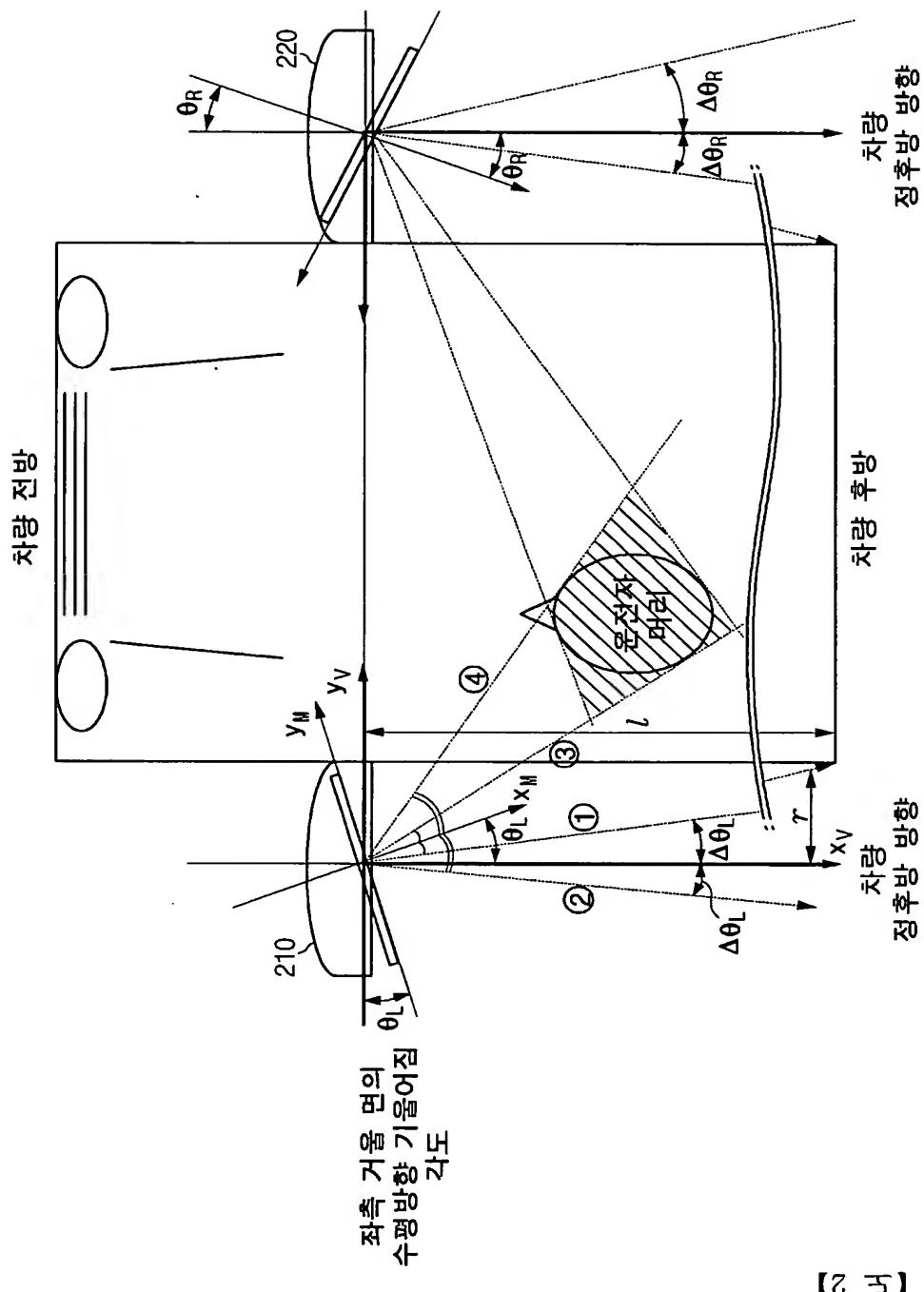
기 설정된 각도($\Delta\phi_{L1}$, $\Delta\phi_{L2}$, $\Delta\phi_{R1}$, 및 $\Delta\phi_{R2}$)에 관하여,

상기 제1수직각도 범위는, 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_L + \Delta\phi_{L1}$ 내지 $\phi_L + \Delta\phi_{L2}$ 의 범위를 포함하고, 제2수직각도 범위는 차체 수평면으로부터 상향으로 $\phi_R + \Delta\phi_{R1}$ 내지 $\phi_R + \Delta\phi_{R2}$ 의 범위를 포함하는 것을 특징으로 하는 운전자 머리 위치 측정장치.

【도면】

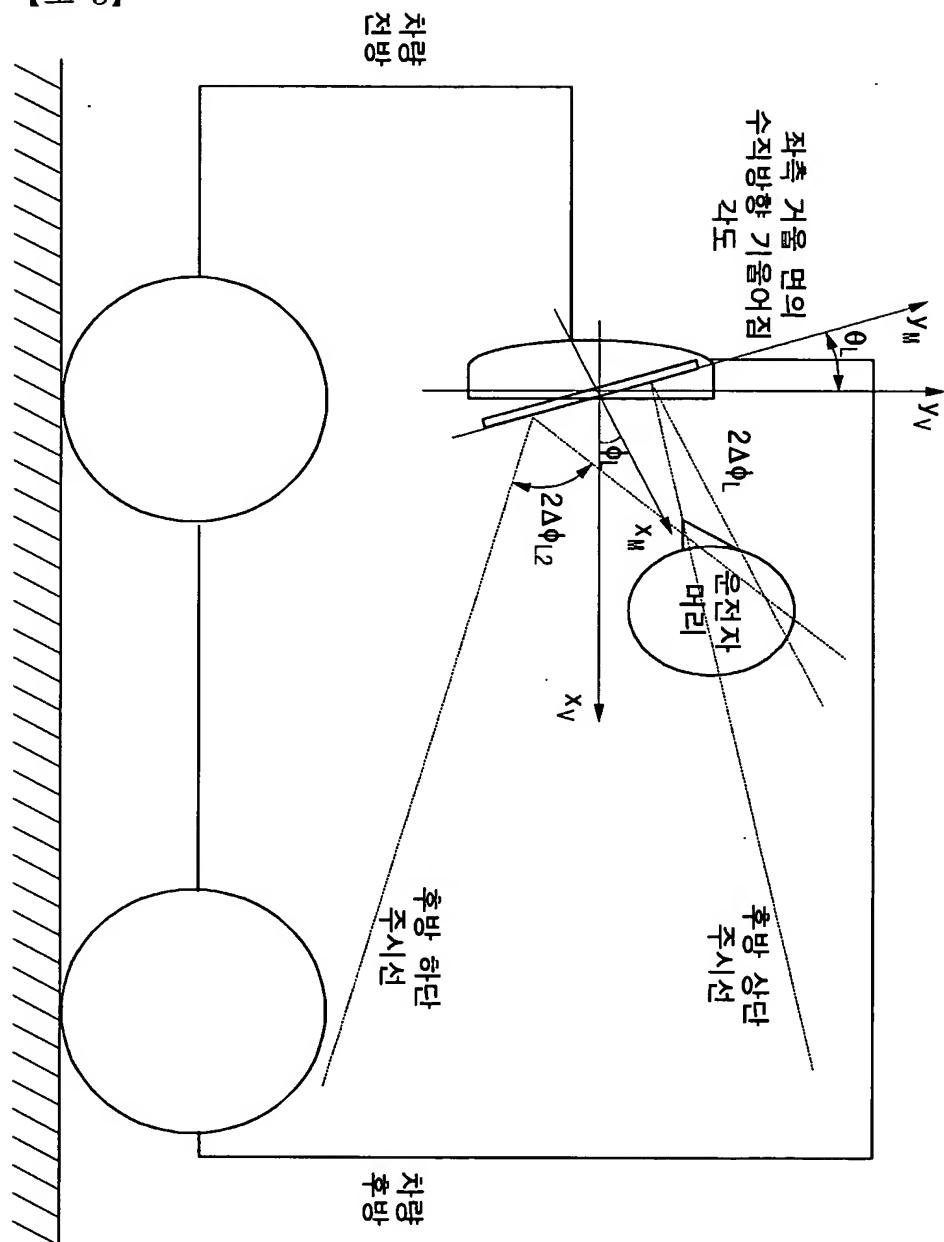
【도 1】





[E 2]

【그 3】



【도 4】

